

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.11.05.Материалы и компоненты электронной техники

на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2020)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

ознакомление с современным уровнем развития физических основ полупроводниковой и электровакуумной техники с учетом использования перспективных полупроводниковых материалов, изучение физических процессов образования свободных носителей заряда в полупроводниках, , изучение физических процессов, происходящих при термоэмиссии из катодов, изучение физических процессов, происходящих на границе двух полупроводников, на границе металл- полупроводник, на границе диэлектрик- полупроводник; изучение электрических параметров и характеристик электрических контактов и структур полупроводниковой и электровакуумной электроники; изучение электрических параметров и характеристик основных полупроводниковых и электровакуумных приборов.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с современным уровнем развития физических основ полупроводниковой и электровакуумной техники с учетом использования перспективных полупроводниковых материалов;
- изучение физических процессов образования свободных носителей заряда в полупроводниках и в катодах электровакуумных ламп;
- изучение физических процессов, происходящих на границе двух полупроводников, на границе металл-полупроводник, на границе диэлектрик- полупроводник на границе твердое тело-вакуум;
- изучение электрических параметров и характеристик электрических контактов и структур полупроводниковой и электровакуумной электроники.
- изучение электрических параметров и характеристик основных полупроводниковых и электровакуумных приборов.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по физике в объеме программы базового модуля математического и естественнонаучного цикла. Дисциплина «Материалы и компоненты электронной техники» входит в состав базового модуля и является базовой для успешного освоения дисциплины «Общая теория связи» и др. радиотехнических дисциплин.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	1 семестр	2 семестр	
Общая трудоемкость			252
Аудиторные занятия, в т.ч.	144	72	216
лекционные (ЛК)	17	16	33
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	16	33

лабораторные (ЛР)	0	16	16
Самостоятельная работа студентов (СРС)	110	24	134
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам				Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	
Общая трудоемкость					252
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	126	126	252
лекционные (ЛК)	0	0	4	2	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0	4	4
лабораторные (ЛР)	0	0	4	2	6
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	100	100	200
Форма промежуточной аттестации в семестре			Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)					

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности

ПК-1.Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	ПК-1.1. Знает порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения;	Знать: общие представления о принципах работы различных радиоэлектронных устройств; Уметь: читать структурные схемы радиоэлектронных устройств; Владеть: навыками определения основных параметров;
ПК 4 - Способен проводить мониторинг состояния оборудования, учет отказов оборудования, ведения документации, проведение ремонтно - восстановительных работ и планово - профилактических работ	ПК - 4.1. Знает общие принципы функционирования оборудования; проведения ремонтных и восстановительных работ и, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи;	Знать: иметь представление о структурных схемах типовых передатчиков для различных систем радиосвязи, радиовещания и телевидения; Уметь: проводить анализ физических процессов, происходящих в электронных квантовых устройствах; определять дифференциальные параметры электронных приборов по их статическим характеристикам; Владеть: навыками проведения ремонтно восстановительных работ

ПК 3 - Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку и тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы, испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникацион-ных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам	ПК 3 - Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку и тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы, испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникацион-ных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам	Знать: принципы действия, схем включения и режимы работы электронных квантовых приборов; Уметь: составлять схемы электронных каскадов электронных устройств Владеть: навыками расчёта основных энергетических параметров систем;
--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Введение	Введение	17	2	2		13
	2	Классификация электровакуумной техники	Знакомство с электровакуумной техникой	18	2	2		14
2	3	Термоэмиссия	Условия процесса термоэмиссии	18	2	2		14
	4	Электровакуумный диод	Физические процессы в Электровакуумном диоде	22	2	2	4	14
3	5	Электровакуумный триод	Физические процессы в Электровакуумном триоде	22	2	2	4	14
	6	Электровакуумный тетрод и пентод	Физические процессы в Электровакуумных тетроде и пентоде	17	2	2		13
4	7	Недостатки электровакуумных ламп	Работа электровакуумных ламп в СВЧ диапазоне	18	2	2		14
	8	Электровакуумная техника	Электровакуумная техника	20	3	3		14

5	9	Структура полупроводников	Структура полупроводников	7	2	2		3
	10	р-п переход; его характеристики	р-п переход; его характеристики	7	2	2		3
6	11	Полупроводниковый диод	Физические процессы в полупроводниковом диоде	11	2	2	4	3
	12	Биполярный транзистор	Физические процессы в биполярном транзисторе	7	2	2		3
7	13	Полевой транзистор с УК	Физические процессы в полевом транзисторе с УК	11	2	2	4	3
	14	Полевой транзистор с ВК	Физические процессы в полевом транзисторе с ВК	7	2	2		3
8	15	Полевой транзистор с ИК	Физические процессы в полевом транзисторе с ИК	7	2	2		3
	16	Заключение	Электроракуумные и полупроводниковые приборы	7	2	2		3
Итого				216	33	33	16	134

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
2	4	Электроракуумный диод	Физические процессы в Электроракуумном диоде	21	1			20
3	5	Электроракуумный триод	Физические процессы в Электроракуумном триоде	24	1	1	2	20
5	10	р-п переход; его характеристики	р-п переход; его характеристики	42	1	1		40
6	11	Полупроводниковый диод	Физические процессы в полупроводниковом диоде	42	1	1		40
	12	Полевой транзистор с УК	Физические процессы в полевом транзисторе с УК	43		1	2	40

8	14	Итоговое	Электровакуумные и полупроводниковые приборы	44	2		2	40
Итого				216	6	4	6	200

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Введение	Современная элементная база радиотехники и электроники	2	
	2	Знакомство с электровакуумной техникой	Характеристики электровакуумной техники	2	
2	3	Условия процесса термоэмиссии	Условия процесса термоэмиссии	2	
	4	Физические процессы в электровакуумном диоде	Физические процессы в электровакуумном диоде	2	1
3	5	Физические процессы в электровакуумном триоде	Физические процессы в электровакуумном триоде	2	1
	6	Физические процессы в электровакуумных тетроре и пентоде	Физические процессы в электровакуумных тетроре и пентоде	2	
4	7	Работа электровакуумных ламп в СВЧ диапазоне	Работа электровакуумных ламп в СВЧ диапазоне	2	
	8	Электровакуумная техника	Электровакуумная техника	3	
5	9	Структура полупроводников	Структура полупроводниковых веществ и соединений	2	
	10	p-n переход; его характеристики	p-n переход; его характеристики	2	1
6	11	Физические процессы в полупроводниковом диоде	Физические процессы в полупроводниковом диоде	2	1
	12	Физические процессы в биполярном транзисторе	Физические процессы в биполярном транзисторе	2	

7	13	Физические процессы в полевом транзисторе с УК	Устройство, принцип действия и физические процессы в полевом транзисторе с УК	2	
	14	Физические процессы в полевом транзисторе с ВК	Устройство, принцип действия и физические процессы в полевом транзисторе с ВК	2	
8	15	Физические процессы в полевом транзисторе с ИК	Устройство, принцип действия и физические процессы в полевом транзисторе с ИК	2	
	16	Заключение	Электровакuumные и полупроводниковые приборы	2	2

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Введение	Современная элементная база радиотехники и электроники	2	
	2	Знакомство с электровакuumной техникой	Характеристики электровакuumной техники	2	
2	3	Условия процесса термоэмиссии	Условия процесса термоэмиссии	2	
	4	Физические процессы в электровакuumном диоде	Физические процессы в электровакuumном диоде	2	
3	5	Физические процессы в электровакuumном триоде	Физические процессы в электровакuumном триоде	2	1
	6	Физические процессы в электровакuumных тетрoде и пентoде	Физические процессы в электровакuumных тетрoде и пентoде	2	
4	7	Работа электровакuumных ламп в СВЧ диапазоне	Работа электровакuumных ламп в СВЧ диапазоне	2	
	8	Электровакuumная техника	Электровакuumная техника	3	
5	9	Структура полупроводников	Структура полупроводниковых веществ и соединений	2	
	10	p-n переход; его характеристики	p-n переход; его характеристики	2	1

6	11	Физические процессы в полупроводниковом диоде	Физические процессы в полупроводниковом диоде	2	1
	12	Физические процессы в биполярном транзисторе	Физические процессы в биполярном транзисторе	2	1
7	13	Физические процессы в полевом транзисторе с УК	Устройство, принцип действия и физические процессы в полевом транзисторе с УК	2	
	14	Физические процессы в полевом транзисторе с ВК	Устройство, принцип действия и физические процессы в полевом транзисторе с ВК	2	
8	15	Физические процессы в полевом транзисторе с ИК	Устройство, принцип действия и физические процессы в полевом транзисторе с ИК	2	
	16	Заключение	Электровacuумные и полупроводниковые приборы	2	

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
2	4	Электровacuумный диод	Определение удельного заряда электрона с помощью ВАХ диода	4	
3	5	Электровacuумный триод	Характеристики электровacuумного триода	4	2
6	11	Полупроводниковый диод	Характеристики п/п диода	4	
7	13	Полевой транзистор с УК	Характеристики полевого транзистора с УК	4	2
	14	Итоговое	Электровacuумные и полупроводниковые приборы		2

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1,2	Характеристики электровacuумной техники	Конспект; Эл ресурсы	27	25
2	3,4	Физические процессы в электровacuумном диоде и триоде	Коллоквиум	28	25

3	5,6	Физические процессы в электровакуумных тетраде и пентоде	Конспект; эл ресурсы	28	25
4	7,8	Электровакуумная техника	Коллоквиум	28	25
5	9,10	Структура полупроводников; р-п переход; его характеристики	Конспект; л ресурсы	6	25
7	11,12	Физические процессы в биполярном транзисторе	Коллоквиум	6	25
6	13,14	Физические процессы в полевых транзисторах	Конспект; л ресурсы	6	25
8	15,16	Электровакуумные и полупроводниковые приборы	Консультация, кол-локвиум	6	25

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. В.В. Пасынков. Материалы и компоненты электронной техники. –М.: "Лань", 2003. -263с.
2. В. И. Лачин, Электроника [Текст] : учеб. пособие для студентов техн. вузов / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. - 4-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2004. - 576 с.
3. Г.И. Грабко. Элементная база радиотехники и электроники. Часть 1. Электровакуумные приборы. - Чита: ЗабГУ, 2019, 111 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" направления "Проектирование и технология электронных средств". - М. : Академия, 2010. - 381 с.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник для студентов вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 4-е изд., и доп. - М. : Высшая школа, 2006. - 799 с.
2. Башарин, С. А. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / С. А. Башарин, В. В. Федоров. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010. - 360 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Текст] : учебник для студентов образовательных учреждений / М. В. Гальперин. - М. : Форум, 2009. - 479 с.
2. Твердотельная электроника [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных

заведений, обучающихся по направлению подготовки "Электроника и микроэлектроника" / Э. Н. Воронков [и др.]. - М. : Академия, 2009. - 317 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202543.html>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы, законодательно-правовая электронно-поисковая база по экологии (ГАРАНТ, КОНСУЛЬТАНТ), электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в ГБОУ ВПО ЗабГУ.

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине «Материалы и компоненты электронной техники». Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися. Для эффективного освоения материала дисциплины «Материалы и компоненты электронной техники» необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации лабораторной работы студентов

Лабораторная работа студентов предполагает сознательной активной работы не только в

лаборатории при сборке установки и проведении измерений, но и дома при подготовке к измерениям, обработке результатов и составлению отчета.

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий:

- подготовка к эксперименту;
- проведение измерений;
- обработка полученных результатов;
- формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения должна сложиться определенная система знаний и умений (ориентировочная основа действия), которая обеспечит правильное и рациональное исполнение действия.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно:

- ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач, решение которых приведет к достижению окончательной цели;
- знать основные особенности объекта исследования
- изучить и уметь объяснить физические основы используемых в работе методов измерения искомых величин;
- уметь нарисовать принципиальную схему используемой установки и знать назначение каждого из ее узлов;
- знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы;
- иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки

Отчет студента по работе должен быть индивидуальным, составленным по установленной форме, и содержать следующие разделы: наименование работы; цель работы; индивидуальное задание; применяемая аппаратура; ее описание (система, класс, цена давления и т.д.); краткое изложение методики, схемы опытов; таблицы данных измерений; итог обработки результатов и расчетные формулы; графики; анализ результатов и погрешностей; фрагмент конструкции соединения. Анализ результатов является важной частью отчета.

Порядок организации студентов на практическом занятии

Перед практическими занятиями студент должен повторить лекционный материал, ответив на вопросы для самоконтроля по необходимой теме, а также просмотреть рекомендации по решению типичных задач этой темы.

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания, полученные на лекционных занятиях и формируются умения решать типовые задачи. При решении студент должен уметь:

- выделять описываемое явление (объект), анализировать условие задачи;
- выполнять построение модели явления;
- формулировать выводы из модели;
- выявлять применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

На практических занятиях студент приобретает умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа – индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, в ходе которой бакалавр активно воспринимает, осмысливает информацию, решает теоретические и практические задачи. В процессе проведенной самостоятельной работы формируются компетенции.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие

организационные действия и т.д.).

Самостоятельное выполнение контрольных и лабораторных работ является основным средством освоения теоретического материала курса и приобретения умений и навыков его практического применения, поскольку только применение знаний обеспечивает их глубокое понимание. Контроль за самостоятельной работой производится на практических занятиях.

Разработчик/группа разработчиков: Грабко Геннадий Иванович, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 03.09.2020 г. № 01)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

«____» _____ 20____ г.